UEBER DEN FEINEREN BAU

VON

STRONGYLUS MICRURUS.

INAUGURAL-DISSERTATION

DER

HOHEN PHILOSOPHISCHEN FACULTÄT DER UNIVERSITÄT ROSTOCK

ZUR

ERLANGUNG DER PHILOSOPHISCHEN DOCTORWÜRDE

VORGELEGT VON

AUGUST STRÖSE

AUS COSWIG (ANHALT).

MIT 3 TAFELN.

LEIPZIG,

DRUCK VON J. B. HIRSCHFELD.

1891.

UEBER DEN FEINEREN BAU

VON

STRONGYLUS MICRURUS.

INAUGURAL-DISSERTATION

DER

HOHEN PHILOSOPHISCHEN FACULTÄT DER UNIVERSITÄT ROSTOCK

ZUR

ERLANGUNG DER PHILOSOPHISCHEN DOCTORWÜRDE

VORGELEGT VON

AUGUST STRÖSE

AUS COSWIG (ANHALT).

MIT 3 TAFELN.

LEIPZIG,

DRUCK VON J. B. HIRSCHFELD.

1891.

Referent: Prof. Dr. BLOCHMANN.

SEINEM VEREHRTEN LEHRER

HERRN DR. MED. ESSER,

ORD. HON.-PROF. DER MEDICIN UND DIRECTOR DES THIERARZNEI-INSTITUTES
DER UNIVERSITÄT GÖTTINGEN,

IN DANKBARKEIT GEWIDMET

VOM

VERFASSER.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41553619_0175

Wenn ich einen in der Lunge eines Säugethieres parasitisch lebenden Nematoden zu einer anatomischen Untersuchung wählte, so geschah dies, weil die Anatomie der kleinen Rundwürmer, speciell der Lungenstrongyliden, mit Hülfe der neueren Untersuchungsmethoden bislang noch nicht in Angriff genommen ist.

Der Grund dafür liegt wohl in der Schwierigkeit der Conservirung und Präparation dieser Würmer. Die Cuticula derselben schrumpft bekanntlich bei der gewöhnlichen Conservirungsmethode in Alkohol sehr leicht und ist in unversehrtem Zustande für Farbstoffe ungemein schwer durchlässig.

Von dem mir vorliegenden Material — Strongylus paradoxus aus der Lunge des Schweines, Strongylus filaria aus der Lunge des Schafes und Strongylus micrurus aus der Lunge des Rindes — wählte ich den letztgenannten Wurm aus, weil derselbe die zarteste Cuticula besitzt und sich vermittelst des Mikrotomes am leichtesten in Serienschnitte zerlegen lässt.

Ich habe dieselben der Länge wie der Quere nach durch männliche sowie weibliche Exemplare von Strongylus micrurus nach folgender Methode angefertigt:

Die vorsichtig aus der Luftröhre und den Bronchien herausgenommenen Würmer wurden lebend zunächst in mehrere Stücke quer durchschnitten. Diese Zertheilung ist insofern von grosser Wichtigkeit, als das Eindringen der Conservirungsflüssigkeit und Farbstoffe erst hierdurch genügend stattfinden kann. Die Stücke brachte ich in eine gesättigte Lösung von Sublimat, in welcher sie 5—20 Minuten verbleiben. Zur Darstellung der Körpermusculatur ist es jedoch nothwendig, die Präparate längere Zeit, bis zu 2 Stunden, in der Sublimatlösung liegen zu lassen, wodurch die übrigen Gewebe freilich leiden.

Die aus dem Sublimat genommenen Wurmstücke lege ich, nachdem sie gehörig in destillirtem Wasser gewaschen sind, in 70proc. Alkohol, in dem sie lange Zeit hindurch verbleiben können.

Wie bei der Conservirung das Sublimat alle anderen Härtungsmittel übertrifft, so ist bei der Färbung Boraxcarmin allen übrigen Farbstoffen (Alauncarmin, Picrocarmin, Hämatoxylin), die ich sämmtlich benutzte, vorzuziehen. In der Färbeflüssigkeit müssen die Präparate etwa 12 Stunden liegen. Hierauf kommen sie in 70 proc. Alkohol, in welchem sie längere Zeit verweilen, darauf in absoluten Alkohol, dann in Hylol und schliesslich in das flüssige Paraffin.

Bei dieser Conservirungs- und Färbemethode zeigten meine Schnitte nicht die geringste Schrumpfung.

Zur Untersuchung ganzer Thiere eignen sich nur frische oder mit Sublimat behandelte und dann in Glycerin eingelegte Exemplare. Die Würmer direct in Glycerin zu bringen, ist, abgesehen von der ungünstigen Einwirkung auf die Gewebe, schon wegen der dann erfolgenden starken Aufhellung des Objectes nicht rathsam.

Die speciell Strongylus micrurus behandelnde Litteratur ist nicht gross.

In Diesing's bekanntem Werke „Systema Helminthum" aus dem Jahre 1851 finden wir S. 316 neben einer kurzen Beschreibung des Wurmes eine Angabe der älteren Litteratur, welche der Historia Naturalis Entozoorum von Rudolphi aus dem Jahre 1809 entnommen ist.

Nach Goeze (Versuch einer Naturgeschichte der Eingeweidewürmer thierischer Körper 1782) hat Camper[1]) unsern Nematoden zuerst, wie Goeze anführt, „bey Millionen in den Lungen und Luftröhren der eingeimpften Kälber" gefunden. Kopf und Hals sind nach den Untersuchungen des letztgenannten Autors „zugespitzt und inwendig im Leibe mit lebendigen Jungen schwanger. Also lebendig gebärende —" Eine ganz primitive Abbildung finden wir in Taf. 2 (Fig. 7 B.) des genannten Werkes. Goeze nennt den Wurm Ascaris filiformis cauda rotunda.

Zu dessen Abbildung bemerkt Zeder in seiner „Anleitung zur Naturgeschichte der Eingeweidewürmer" aus dem Jahre 1803 wörtlich: „Die Goezesche Abbildung scheint nicht getreu zu seyn, denn das vordere Schwanzende (y) ist viel zu klein und zu kurz gegen die natürliche Grösse. Indessen, wenn auch die Vergrösserung getreu seyn sollte, so ist dieser Rundwurm, nach dem Kopfende zu urtheilen, schwer für einen Spulwurm zu erkennen. Eher ist er nach diesem ein Pallisadenwurm mit eckiger Mündungslippe."

Zeder vermuthete also schon, dass unser Wurm zur Gattung der Strongyliden gehöre, wenn er ihn auch, da er selbst nach seinen eigenen Angaben kein Material zu Untersuchungen hatte, noch zu den Spulwürmern stellte, für welche er den Gattungsnamen Fusaria gebraucht. Wegen der Eigenthümlichkeit des Wurmes, lebende Junge zu gebären, hat ihn vor Goeze schon Bloch[2]) „Gordius viviparus" genannt.

Rudolphi[3]) ist es, welcher zuerst eine bessere Beschreibung giebt. Auffallend ist es aber, dass er sagt: „Caput nodulis tribus obsoletis obsitum".

---

1) Schriften der Berliner Gesellschaft naturforsch. Freunde. Bd. I. S. 115.
2) Preisabh. über die Erzeug. d. Eingeweidewürmer. S. 33. Nr. 2.
3) Entozoot. hist. nat. II. 245; ferner Entozoot. Synopsis. 1819. p. 37.

Auch bei Diesing[1]) heisst es: „Oris limbo papillis tribus exiguis“, und ebenso sagt Gurlt[2]), dass der Mund mit 3 Knötchen besetzt sei.

Den Namen Strongylus hat der grosse Nematodenkenner und -sammler Mehlis[3]) im Jahre 1831 unserem Nematoden gegeben.

Eine richtige, wenn auch kurze Beschreibung liefert uns dann Schneider in seinem Werke „Monographie der Nematoden“ aus dem Jahre 1866. Ihm verdanken wir eine eingehende Schilderung der Gattung Strongylus mit ihren verschiedenen Arten. Besonders die zur Bestimmung nöthigen Charaktere, wie die Anordnung des Hautmuskelschlauches, die Bildung der Bursa, die Form des Mundes u. s. w. finden wir hier ausführlich behandelt.

Die neuere Litteratur über die in den Lungen der Säugethiere lebenden Nematoden betrifft meist deren pathologische Bedeutung.

Ihren anatomischen Bau behandeln die Arbeiten von Koch[4]), Rzewuski[5]) und Müller[6]).

Die Koch'sche Arbeit enthält vor Allem Angaben über die Lebensweise, Entwickelung und pathologische Bedeutung der Nematoden der Schaflunge, sowie wenige Bemerkungen über die Anatomie von Strongylus filaria, Strongylus commutatus, Strongylus paradoxus und Pseudalius.

Speciell mit der Anatomie von Strongylus paradoxus beschäftigt sich Rzewuski. Eine kurze Uebersicht der Resultate dieser Arbeit mag zeigen, wie weit die Kenntniss unserer Würmer vor meinen Untersuchungen gediehen war.

Rzewuski beginnt mit der Darstellung der Körperdecke. Der Zusammenhang der Subcaticula mit den Seitenlinien ist ihm entgangen, wie er auch mit keinem Worte des Wassergefässsystemes in den Längslinien Erwähnung thut.

Was die Längsmusculatur der Körperwand anlangt, so lässt er dieselbe folgendermaassen gebaut sein: An Stelle von Muskelzellen sollen „zahlreiche neben einander liegende, grobe Längsfasern liegen, die einzeln nach Innen vorspringen und in gleichmässiger Anordnung ohne deutliche Unterbrechung den Raum zwischen den Seitenfeldern und Medianlinien ausfüllen“. Die Innenfläche dieser Fasern lässt er von einer „trüben Plasmadecke“ in continuirlichem Zusammenhang überlagert sein. Zellkerne hat er vollständig vermisst, und er ist zweifelhaft, ob die einzelnen Fasern als morphologisch selbständige Zellen aufzufassen seien. Es ist ihm somit, wie ich unten zeigen werde, der Bau der Musculatur vollständig entgangen.

Ueber den Darm erfahren wir nichts wesentlich Neues.

Von den Geschlechtsorganen werden die Spicula wie die Bursa ausführlich beschrieben, ebenso theilt er Einiges über den Bau des männlichen und weiblichen Geschlechtsapparates mit, ohne aber auf Einzelheiten einzugehen, indem er nur ganz oberflächlich die einzelnen Abtheilungen schildert. So hat er den Reusenapparat in der Samentasche nicht gefunden, der auch dem

1) Syst. helminth. Vol. II. 1851. p. 316—317.

2) Pathol. Anatom. Bd. I. S. 358.

3) Isis 1831.

4) Die Nematoden der Schaflunge. Wien 1883.

5) Untersuchungen über den anatomischen Bau von Strong. paradoxus. Inaug.-Dissert. Leipzig 1887.

6) Die Nematoden der Säugethierlungen und die Lungenwurmkrankheit. Inaug.-Dissert. München, Leipzig 1889.

Strong. paradoxus zukommt. Die Halsdrüsen oder Subcuticulardrüsen sollen nach den Angaben dieses Autors am vorderen Körperende in der Nähe des Mundes münden.

Sehr kurz beschreibt er das Nervensystem, das er aus einem um den Pharynx liegenden Nervenringe bestehen lässt, ohne etwa auf den feineren Bau einzugehen.

Der übrige Theil enthält einige kurze entwicklungsgeschichtliche Notizen, sowie die Schilderung der Spermatozoen.

Müller, dem die Arbeit von Rzewuski entgangen ist, schildert die Anatomie des Strongylus micrurus mit kurzen Worten.

Den Ausführungsgang des Excretionsorganes hat er nicht auffinden können, wie er sich über das Wassergefässsystem ebenfalls nicht ausspricht.

Genauer schildert uns Müller die Mundöffnung mit dem Chitinringe, sowie den Darmkanal, den er „aus verschieden grossen Zellen mit kleinen runden und grossen langgestreckten Formen“ bestehen lässt.

Ueber die Bursa mit den Rippen erfahren wir nichts, was über die Schneider'schen[1]) Angaben hinausginge. Die Spicula schildert Müller als Hohlrinnen; ihre wahre Gestalt kann man aber auch nur sicher beurtheilen unter Zuhülfenahme von Schnitten. Den Stützapparat der Spicula hat er, nach seinen Abbildungen zu schliessen, als zur Musculatur gehörig gehalten.

Das reichliche Material für meine Arbeiten erhielt ich durch die Güte der Herren Schlachthausdirector Dr. Hertwig-Berlin und Thierarzt Tapken-Varel. Beiden Herren spreche ich hierfür meinen verbindlichen Dank aus.

Zu besonderem Danke aber bin ich dem Privatdocenten an der hiesigen Universität, Herrn Dr. Otto Hamann, verpflichtet, welcher mich zu dieser Arbeit angeregt und mir in liebenswürdigster Weise mit seinem Rathe, besonders in Bezug auf die Conservirungs- und Präparationstechnik, zur Seite gestanden hat.

Auch Herrn Prof. Dr. Blochmann in Rostock verfehle ich nicht bei dieser Gelegenheit meinen ehrerbietigsten Dank für die freundlichen Belehrungen und gütigen Rathschläge auszusprechen, welche er mir bei Anfertigung dieser Arbeit gegeben hat.

I. Vorkommen, Körpergestalt und Lebensweise.

In der Trachea und den Bronchien des Rindes (Nicholls[2]), Camper[3]), Mehlis[4]), Gurlt[5]), Müller[6])), des Rehes (Müller[6])),

1) Monograghie der Nematoden. Berlin 1866.
2) Philos. Transact. 1755. p. 246—248.
3) In Schriften d. Berlin. Gesellsch. naturf. Freunde. Bd. I. S. 114—118.
4) Isis 1831.
5) Pathol. Anat. Bd. I. S. 358.
6) Die Nemat. d. Säugethierlungen u. s. w. Inaug.-Diss. 1889. S. 42—44.

des Dammhirsches (Mehlis), des Esels (Gurlt[1])) und des Pferdes (Eichler[2])) lebt ein Nematode, welcher von Mehlis als Strongylus micrurus bezeichnet worden ist.

Nach Gurlt[1]) soll dieser Parasit auch in Aneurysmen der Arterien beim Rinde vorkommen, eine Angabe, welche Müller[3]) und auch ich nicht bestätigen kann.

Der Körper des milchweissen, fadenförmigen, zarten, vorn etwas verschmälerten Wurmes erscheint beim Männchen hinten leicht verdickt, beim Weibchen läuft er in eine Spitze aus, welche durch eine leichte Verdickung der Cuticula kolbenartig abgerundet ist (Fig. 9, Taf. I, 5). In der am Hinterende des männlichen Thieres befindlichen Bursa erblickt man häufig schon mit blossem Auge die Spicula als zwei schwarze Pünktchen.

Die Länge des Körpers variirt bei den einzelnen Individuen innerhalb ziemlich weiter Grenzen; dieselbe beträgt nach meinen Messungen beim Männchen 30—40 Mm., beim Weibchen 40—80 Mm. Letztere sind auch stets dicker als die ersteren. Messungen des Querdurchmessers ergaben beim Weibchen 0,55—0,72 Mm., beim Männchen 0,31—0,52 Mm.

Die in der Trachea und den Bronchien parasitisch lebenden Würmer erzeugen zunächst eine verminöse Bronchitis und katarrhalische Pneumonie, schliesslich aber sogar eine verminöse Lungenphthise.

Die Lungenwurmkrankheit des Rindes tritt nicht häufig, aber meist enzootisch auf und richtet unter den Kälbern, vorzüglich den 1—1½jährigen Thieren, grossen Schaden an.

Die jüngste mir bekannte Epizootie herrschte im Herbste 1889 in der Gegend von Varel in Oldenburg, und ich habe das Material für meine Untersuchungen grösstentheils Lungen von Kälbern entnommen, welche bei dieser Epizootie gestorben waren. Nach privaten Mittheilungen des Thierarztes Tapken in Varel kommt die Lungenwurmkrankheit unter den Kälbern der Oldenburger Marschgegend häufig, fast alljährlich vor und fordert bedeutende Opfer. Auch die in der Lüneburger Heide gezogenen Schafe, die sogenannten Haidschnecken, sollen im Herbste und Winter, wie Herr Tapken mir mittheilt, oft an der Lungenwurmkrankheit zu Grunde gehen.

Die mir aus Oldenburg übersandten Kälberlungen, welche regelmässig die oben angeführten Veränderungen zeigten, enthielten die Würmer stets noch lebend. Ich traf einzelne Parasiten, sowie auch ganze Knäule derselben im Kehlkopfe, der Trachea, den Bronchien und Bronchiolen, im Bronchialschleime liegend an; die kleineren Bronchien waren häufig durch die Nematoden völlig verstopft.

Details über die Art der Infection kennen wir bislang nicht. Cobbold[4]), welcher in dieser Richtung im Jahre 1886 experimen-

---

1) Pathol. Anat. Bd. I. S. 358.

2) Citirt nach Diesing, Syst. Helminth. Vol. II. p. 317.

3) Die Nemat. d. Säugethierlungen u. s. w. Inaug.-Diss. 1889. S. 42—44.

4) The Lung Parasites of Cattle and Sheep (From the journal of the Royal Agricultural society of England. Vol. XXII—s. s. Part. II). London 1866.

tirte, ist zu ganz irrigen Resultaten gekommen. Er hat die Embryonen von Strong. micrurus gezüchtet und meint als Zwischenwirth den Regenwurm gefunden zu haben, in dessen Darme sie sich entwickeln, dann nach aussen gelangen und geschlechtsreif werden sollen. Die Larve, welche Cobbold S. 14 der betreffenden Abhandlung (Fig. 10) abbildet, ist jedoch keine Strongyluslarve, sondern eine freilebende Rhabditis. Die durch den Husten der Wohnthiere ausgeworfenen Eier und Embryonen machen ihre Entwicklung wahrscheinlich in Pfützen und Sümpfen durch; ob sie sich dabei eines Zwischenwirths bedienen, erscheint mir sehr fraglich. Ich habe beobachtet, dass auf feuchter Erde künstlich ausgebreitete Weibchen von Strongylus micrurus Embryonen entleerten, welche im Verlaufe von 3 Wochen sehr an Grösse zugenommen hatten und lebhafte schlängelnde Bewegungen ausführten. Vollständiges Eintrocknen scheinen dieselben jedoch nicht vertragen zu können, obwohl die Lebenszähigkeit der Strongyliden im Allgemeinen eine sehr grosse ist.

Zürn's[1]) Vermuthung, dass die Brut vielleicht durch das Einathmen vertrockneten Schlammes in die Lungen gelangen könne, dürfte daher wohl kaum zutreffend sein.

Die Infection mit der Wurmbrut geht gewöhnlich im Frühjahre vor sich; nach der Ernte findet nach Gerlach[2]) keine Ansteckung mehr statt. Der Ausbruch der Krankheit selbst erfolgt dann im Herbste. In nassen Jahren hat das Leiden erfahrungsgemäss seine grösste Verbreitung, während es in trockenen zeitweise ganz verschwinden kann.

So sah Baur[3]) die Krankheit auf einer Alpe nach 8 Jahren wieder auftreten, nachdem der Sommer sehr nass war.

Es lässt sich hieraus die Wichtigkeit des Wassers für die Entwicklung der Wurmbrut erkennen.

II. Die Haut (Epidermis) mit Anhängen.

Die Körperwand setzt sich aus der Haut und einer auf diese folgenden Längsmuskelschicht zusammen.

Die äusserste Schicht der Haut ist die Cuticula. Ihr Durchmesser überschreitet nie 0,003 Mm. Man kann in ihr eine feine Längs- und Querstrichelung unterscheiden. Ihre Farbe ist eine milchig-weisse.

A. Die Subcuticula mit den Längslinien.

Unterhalb der Cuticula liegt beim erwachsenen Thiere eine ausserordentlich dünne protoplasmatische Schicht ohne Kerne, die höchstens 0,001 Mm. im Durchmesser misst. Diese Schicht, die Subcuticula, ist an zwei Stellen mächtig entwickelt, nämlich an den beiden Körper-

---

1) Thierische Parasiten. 1882. S. 266.

2) Citirt nach Friedberger u. Fröhner. Lehrb. d. spec. Pathol. u. Therapie der Hausthiere. 1887. S. 219.

3) Adam's Wochenschrift für Thierheilkunde und Viehzucht. Jahrg. 1881. S. 165.

seiten. Diese Theile der Subcuticula werden als Seitenlinien (SL^1 und SL^2, Fig. 7, Taf. I) beschrieben. Verhältnissmässig gering entwickelt sind die beiden in der Mitte zwischen diesen liegenden Medianlinien.

Den Unterschied zwischen Median- und Seitenlinien finden wir schon bei Bojanus[1]) und bei Cloquet[2]) gemacht.

Es lässt sich genau nachweisen, dass die Längslinien zur Subcuticula gehören, dass sie also keineswegs bindegewebiger Natur sind, wie dies auch schon Leuckart[3]) angenommen hat.

Aus der Entwicklungsgeschichte der Nematoden wissen wir, dass die Epidermis in der Jugend eine eigene Zellschicht darstellt. Mit zunehmendem Alter verschwinden aber die Zellgrenzen dieser Schicht, die sich selbst nicht weiter entwickelt, ausser in den Längslinien, wo sie wulstartig in die Leibeshöhle hineinwuchert. In diesen hervorgewulsteten Theilen der Epidermis, eben den sogenannten Längslinien, sind die Zellkerne beim erwachsenen Thiere noch erhalten. Bei Ascaris lässt sich nach Leuckart[4]) sogar noch beim erwachsenen Thiere der zellige Bau nachweisen. Die weiter unten näher beschriebene Entwicklung der Längsmusculatur der Körperwand, welche in vier Felder zerfällt, ist wohl dadurch zu erklären, dass die Subcuticula dieselbe durch Bildung der Längslinien verdrängt hat. Betrachtet man eine Seitenlinie im optischen Längsschnitte (Fig. 6, Taf. I), so sieht man ein Gefäss mit oder ohne Verzweigungen in derselben verlaufen. An jeder Seite des Gefässes liegen 0,01 Mm. grosse glasig-helle Zellkerne in regelmässigen Abständen von einander entfernt. Auf Längsschnitten durch die Längslinien erkennt man ihre regelmässige Lage am besten. Die Zellkerne, welche 0,003 Mm. Durchmesser haben, besitzen stets ein sehr deutlich hervortretendes Kerngerüst und Kernkörperchen (Fig. 9 u. 10, Taf. II). Am stärksten entwickelt sind die Längslinien in der Mitte des Körpers, nach dem Kopfe zu verstreichen sie allmählich, und im hinteren Körperende (Fig. 8, Taf. I) laufen sie beim Weibchen zusammen, indem die vier Felder des Hautmuskelschlauches verschwinden. Der Durchmesser der Längslinien beträgt hier 0,01 Mm.

B. Das Wassergefässsystem.

In den beiden Seitenlinien verläuft je ein Gefäss (Wassergefäss). Dieses ist stets in der Mitte der Längslinien gelegen und besitzt einen verschiedenen Durchmesser, indem es sich nach dem hinteren Theile des Körpers zu verschmächtigt. Man kann die Gefässe bis in das äusserste Ende des Schwanzes verfolgen, wo sie blind enden (Fig. 9, Taf. I). Im vorderen Körperende vereinigen sie sich in noch näher zu beschreibender Weise und münden auf der ventralen Seite

1) Enthelminthica. Isis 1821. S. 162.
2) Anatomie des Vers intestinaux. Paris 1824.
3) Die menschl. Parasiten. Bd. II. S. 14.
4) Ebenda. S. 11.

durch einen Porus etwas vor der Mündung der Subcuticularanhänge nach aussen (Fig. 6, Taf. I. PE).

Sowohl das Gefäss in der rechten, wie das in der linken Längslinie lässt in dem mittleren Körpertheile grosse Neigung zu Verzweigungen erkennen. Querschnitte, durch die Mitte des Körpers geführt, zeigen nicht ein grosses Gefäss, sondern deren mehrere (Fig. 7, Taf. I. WG); dabei haben die quer durchschnittenen Gefässe sehr verschiedene Durchmesser bis herab zu den kleinsten Capillaren. Tangentialschnitte zur Seitenlinie zeigen weiter, dass vom Hauptgefäss sich Gefässe in mehr oder weniger senkrechter Richtung abtrennen, die sich nicht selten wieder weiter verzweigen. Fig. 11, Taf. II stellt einen Querschnitt durch eine Seitenlinie dar; a ist ein quer durchschnittenes, b ein der Länge nach durchschnittenes Gefäss.

Es gelang oft, die feineren Verzweigungen zu verfolgen, wie sie aus der Seitenlinie in die Subcuticula eindringen; vgl. b in Fig. 11, Taf. 2.

Wie aber die feinsten Gefässe enden, ist bei der Kleinheit der Objecte nicht genau zu erforschen. Jedenfalls darf ich aber wohl als sicher hinstellen, dass hier ähnliche Organe, wie sie bei den Plathelminthen als Wimpertrichter beschrieben sind, nicht vorkommen.

Die Wandung der Gefässe wird durch eine glasig-helle Cuticula hergestellt, die, wenngleich sehr schwer, auch in den kleineren und kleinsten Gefässen zu erkennen ist.

Der Einwurf, dass hier Verwechslungen zwischen Gefässen und Nervenfasern stattgefunden haben könnten, ist damit zurückzuweisen, dass der Zusammenhang dieser feinsten Capillaren mit den Längsgefässen sich genau feststellen lässt, wenn man sie in ihrem Ursprung und Verlauf auf aufeinanderfolgenden Schnitten verfolgt.

C. Die Subcuticularanhänge und die Vereinigung der Wassergefässe.

Bei den Strongyliden werden schon von früheren Beobachtern (Mehlis[1]), Schneider (l. c.), v. Siebold[2]), Eberth[3]), Schulthess[4]), Leuckart[5])) paarige Drüsen erwähnt und bald als Kopf-, bald als Speicheldrüsen beschrieben. Dieselben münden theils angeblich in die Mundhöhle oder am Hinterende des Oesophagus und sind in der Zwei- oder Vierzahl vorhanden; auch am Mastdarm sind solche „Drüsen" gefunden.

Aus meinen Längs- und Querschnitten ergiebt sich, dass diese Drüsen, welche bei Strong. micrurus in der Zweizahl in der Gegend des Schlundes liegen, mit den Seitenlinien in Verbindung

1) Isis 1831. p. 81.

2) Citirt nach Bagge, Ein Beitrag z. Helminthol. human. Zeitschr. f. wissensch. Zool. 1852. Bd. IV.

3) Untersuchungen über Nematoden 1863. Taf. VIII, Fig. 3.

4) Beitrag zur Anatomie v. Ankylostoma duodenale. Zeitschr. f. wissenschaftliche Zool. Bd. XXXVII. S. 190 u. 191.

5) Die menschl. Parasiten. Bd. II. S. 58.

stehen. Wir erkennen die Lage und Gestalt der Drüsen aus Fig. 6, Taf. I. Diese Figur wurde nach einem Glycerinpräparate eines männlichen, in Sublimat abgetödteten Thieres angefertigt.

Jede Drüse stellt einen soliden, langgestreckten Körper dar, der eine Länge von 2,6 Mm. erreicht. Das Ende ist etwas angeschwollen. Ein sehr grosser kugeliger Kern liegt mehr dem hinteren Ende der Drüse genähert.

Um über die Mündung der Drüsen ins Klare zu kommen, sind Querschnitte unerlässlich. Fig. 3, Taf. I zeigt uns dieselben (Dr^1 und Dr^2) mit den grossen Zellkernen durchschnitten.

Verfolgen wir den Verlauf der Drüsen auf Querschnitten, so treffen wir auf Bilder, wie ein solches in Fig. 4, Taf. I wiedergegeben ist. Aus dieser Figur geht deutlich hervor, dass jede dieser Drüsen mit der Substanz der entsprechenden Seitenlinie, d. h. also der Epidermis verschmilzt.

Daher schlage ich den Namen „Subcuticularanhänge" für dieselben vor.

Der Bau dieser Gebilde ist der gleiche wie der der Epidermis. Ein Kanalsystem ist nicht vorhanden, ebensowenig habe ich eintretende Excretionsgefässe in ihnen constatiren können. Hier und da treten unregelmässige Hohlräume in der Substanz der Drüsen auf, und zwar besonders im vorderen Theile derselben, in denen man an den Spirituspräparaten eine geronnene Masse findet. Die grossen Kerne erscheinen an lebenden Präparaten als helle Hohlräume in der Drüsensubstanz. Sehr deutlich tritt eine den Zellkern umgebende Membran hervor, sowie das faserige Kerngerüst.

Nach den Untersuchungen von Hamann [1]) sind die Subcuticularanhänge der Nematoden homologe Bildungen der Lemniscen der Echinorhynchen.

Sie stimmen in folgenden Punkten überein:

Lemniscen wie Subcuticularanhänge sind Fortsetzungen der Haut. Während sie aber bei den Echinorhynchen hinter dem Rüssel als paarige, sich gegenüberliegende Bildungen inseriren, liegen sie bei Nematoden unterhalb des unpaaren Ausführungsganges des Wassergefässsystemes. Auch die feinere Structur beider Gebilde stammt im Allgemeinen bis auf die grossen Zellkerne überein. So giebt Hamann an, dass er bei Echinorhynchus clavaeceps und anderen Formen einen beinahe 0,5 Mm. grossen Kern gefunden habe.

Während aber die Lemniscen der Echinorhynchen mit dem Gefässsystem in der Haut des Rüssels in Verbindung stehen, ist eine Communication der Subcuticularanhänge der Nematoden mit dem Wassergefässsystem bislang noch nicht nachgewiesen worden.

Unmittelbar vor der Verschmelzungsstelle der Drüsen mit den Seitenlinien liegt das Verbindungsstück dieser letzteren. Bekanntlich ist nur ein Excretionsporus auf der ventralen Körperfläche vorhanden, und die beiden Gefässe der Seitenlinien müssen sich daher in dem Verbindungsstück vereinigen, um sich in Gestalt eines unpaaren

1) Die Lemnisken der Nematoden. Zool. Anzeiger. Nr. 333. 1890.

Ausführungsganges nach aussen zu öffnen. Diese Verschmelzung der beiden Gefässe ist aus Fig. 5, 6 u. 7 b, Taf. I ersichtlich.

In Fig. 7 b ist die von der Mitte der Brücke [1]) abgehende und schräg nach vorn zur ventralen Körperwand ziehende Fortsetzung der Brücke, in welcher der Ausführungsgang des Wassergefässsystems verläuft, mit AG. gekennzeichnet.

III. Das Muskelsystem.

Die Musculatur der Körperwand unseres Strongyliden, welche sich vom Munde bis zum After erstreckt, ist wie das für die Nematoden Regel ist, in vier Felder angeordnet, die durch die Längslinien begrenzt werden.

Der histologische Bau der Musculatur der Körperwandung ist aus Fig. 14, Taf. III ersichtlich. mz ist eine Muskelzelle. Die contractile Substanz derselben ist nur auf der der Körperoberfläche zugewendeten Seite in Gestalt von Längsfibrillen entwickelt. Die einzelnen Fibrillen sind nicht in eine Lage angeordnet, sondern sie liegen in Gruppen vereinigt zusammen (mf), die der körnigen Subcuticula anliegen und durch ihr starkes Lichtbrechungsvermögen auffallen. Unser Nematode ist daher als Coelomyarier zu bezeichnen, und zwar ist er vom Kopf- bis zum Schwanzende coelomyar, während manche Strongyliden (Strongylus armatus) nur im Kopftheile coelomyar, im Schwanztheile dagegen platymyar sind. Die Bildungszellen sind mit einander verschmolzen. Im vorderen Körperende kann man erkennen, dass jedes Muskelfeld von je 2 Zellen gebildet wird, wie es die Querschnitte Fig. 3 u. 3 a, Taf. III zeigen. Die Bildungszelle ist gewöhnlich da, wo der Zellkern (k) liegt, etwas nach der Leibeshöhle zu hervorgewulstet, ohne dieselbe jedoch gänzlich auszufüllen. Der sehr grosse Zellkern besitzt stets ein deutliches Kernkörperchen.

Die zwei benachbarten Bildungszellen der Längsfibrillen eines Muskelfeldes, welche wohl ursprünglich eine langgestreckte, rautenförmige Gestalt haben mögen, wie man solche ja für verschiedene Nematoden nachgewiesen hat, sind vollständig mit einander verschmolzen, so dass es unmöglich ist, die beiden Zellen von einander zu trennen. Nur die vorhandenen beiden Kerne deuten darauf hin, dass wir es mit zwei ursprünglich getrennten und erst später verschmolzenen Muskelzellen zu thun haben.

Seitenäste der Musculatur, wie wir sie bei manchen Arten (z. B. Oxyuris) finden, besitzt unser Nematode nicht.

Die Muskelzellen färben sich mit Carmin nur schwach.

Die Musculatur des Darmes und Geschlechtsapparates ist bei der Beschreibung dieser Organe eingehend geschildert.

---

1) Nervenzellen in der Gefässbrücke, wie solche Bütschli (Beiträge zur Kenntniss des Nervensystems der Nematoden. Archiv f. mikroskopische Anatomie. Bd. X. S. 86) bei Ascariden gesehen hat, finden sich hier bei Strong. micrurus nicht vor.

IV. Das Nervensystem.

Das Centralnervensystem setzt sich wie bei anderen Nematoden aus einem Schlundring zusammen, dessen Lage aus Fig. 6, Taf. I, wo derselbe mit N bezeichnet ist, zu erkennen ist. Betrachtet man einen lebenden Strongylus micrurus unter dem Mikroskop, so kann man den Schlundring in Gestalt einer Gewebsmasse erkennen, die oberhalb des Gefässporus quer über dem Schlunde liegt. Dann und wann gelingt es durch Klopfen auf das Deckglas, die Cuticula derartig zu zersprengen, dass der Schlundring frei liegt. Man erkennt dann dicht unter ihm vier Anhäufungen von Ganglienzellen, welche, wie sich aus Schnitten ergiebt, der Lage der vier Längslinien entsprechen.

Zerlegen wir nun das vordere Ende eines Thieres in eine Serie von Querschnitten und verfolgen wir diese der Reihe nach, vom Mundende beginnend, so ergiebt sich Folgendes: Dicht unterhalb der Mundöffnung treffen wir in der Gegend der vier Submedianlinien auf Zellen, welche vollständig denjenigen Zellen gleichen, die wir im Nervenringe antreffen. Je weiter wir uns dem Schlundringe nähern, desto mehr nehmen diese Zellen an Anzahl zu. Auch in den Seitenlinien lassen sich solche Zellen, die ich als Ganglienzellen ansprechen muss, nachweisen. Auch einzelne quergetroffene Nervenfasern lassen sich, wenngleich schwer, erkennen. Dass es sich um solche handelt, geht aus Situspräparaten hervor, die mit Osmiumsäure behandelt und in Glycerin eingeschlossen wurden. An diesen konnte man die längsverlaufenden Nervenfasern bis an die Mundöffnung verfolgen. Fig. 1, Taf. III stellt einen Schnitt dicht unterhalb der Mundöffnung vor. Mit gz sind die Ganglienzellen der Submedianlinien gekennzeichnet. Fig. 2, Taf. III zeigt uns einen dem Schlundringe bedeutend näher liegenden Querschnitt. Die Ganglienzellen sind in grösserer Anzahl vorhanden. Sie fehlen in der dorsalen und ventralen Seite. Die Medianlinien sind kaum ausgebildet, während die Musculatur sich bereits wieder besser entwickelt zeigt. Auf dem folgenden Schnitte (Fig. 3, Taf. III) treffen wir den Schlundring F an, der in seinem vorderen Theile fast allseitig von Ganglienzellen bedeckt wird, und in den auch vereinzelt kleine Ganglienzellen (gz^2) eingeschaltet sind. Der Schlundring setzt sich aus ungemein feinen Fasern zusammen, die sich wie die Fortsätze der Ganglienzellen mit Osmiumsäure bräunen und concentrisch um den Schlund herum dicht neben einander verlaufen. Trotz der Kleinheit unseres Untersuchungsobjectes lassen sich die Wurzeln der aus dem Nervenringe austretenden Nervenzweige deutlich erkennen. Die vier in den Submedianlinien nach vorn verlaufenden Nervenzüge, die sich aus nur wenigen Fasern zusammensetzen, sowie die beiden in den Seitenlinien verlaufenden, ebenfalls nach der Mundöffnung ziehenden Nervenzüge wurden bereits erwähnt. Weit stärker ertwickelt sind zwei aus dem Schlundringe nach hinten verlaufende Nerven, welche in der dorsalen und ventralen Längslinie eingebettet liegen. Der Querschnitt Fig. 3, Taf. III durchquert den hinteren Theil des Nervenringes. Es zeigen

sich bereits einzelne Ganglienzellen, welche an den Wurzeln der nach hinten austretenden Nerven gelagert sind und in Gruppen angehäuft liegen (gz¹). Der folgende Schnitt (Fig. 3a, Taf. III) geht mitten durch diese Ganglienzellenanhäufungen hindurch. Auch in den beiden Seitenlinien finden wir Anhäufungen von Ganglienzellen (gz¹), welche sich jedoch nur bis an die Gewebsbrücke verfolgen lassen, die die Vereinigung der beiden Wassergefässe trägt.

Was nun den Bau der Ganglienzellen anlangt, so unterscheide ich zwei Formen in dem Nervenringe und den ganglionären Anschwellungen desselben, die allerdings durch Zwischenformen mit einander verbunden sind.

Einmal finden sich sehr grosse Ganglienzellen vor, welche einen kreisrunden Kern nebst grossen Kernkörperchen besitzen. Diese Ganglienzellen, welche fast immer multipolär zu sein scheinen, erreichen eine Grösse von 0,03 Mm. Durchmesser; der Kern misst 0,007 Mm. Die Zellsubstanz erscheint bei starker Vergrösserung fein granulirt und färbt sich mit Carmin rosa.

Ausser diesen grossen Ganglienzellen treten zwischen den Nervenfasern kleinere Ganglienzellen auf, die multi- oder bipolär zu sein scheinen, und deren Durchmesser höchstens 0,01 Mm. beträgt.

Das periphere Nervensystem fand ich zusammengesetzt aus den schon erwähnten Nervenzügen und ferner aus Ganglienzellen, die ich besonders in der Nähe der Vulva des Weibchens gefunden habe. Hier traf ich Zellen an, welche in ihrem Bau mit den grossen Ganglienzellen des Schlundes vollständig übereinstimmen.

Im Hinterende des Körpers liegen besondere Ganglien, welche ich beim weiblichen und männlichen Geschlechte getrennt besprechen will.

Leuckart[1]) hat bei Nematoden in der Nähe des Afters, das Rectum umlagernd, grosse, feinkörnige Zellen beschrieben, die an der Seite des Afters münden sollen. Möglicherweise sind dieselben mit den gleich zu beschreibenden Zellanhäufungen identisch, welche ich in derselben Gegend bei Strong. micrurus gefunden habe.

Fig. 9, Taf. III zeigt einen Längsschnitt durch das hintere Körperende eines Weibchens. Der Enddarm R und der Mitteldarm M sind der Länge nach durchschnitten.

Mit gz¹ sind an der Grenze des Enddarms und Mitteldarms liegende Zellen bezeichnet, die ich nach ihrer Gestalt in Uebereinstimmung mit den Ganglien des Schlundringes fand. Sie besitzen einen kugeligen Kern nebst grossem Kernkörperchen; es lassen sich an ihnen zwei oder mehrere Ausläufer verfolgen, welche an der Wandung des Darmes verlaufen.

Mit dieser Ganglienzellengruppe [2]) steht in Verbindung ein zweites

---

1) l. c. S. 57.

2) Diese Ganglienzellengruppe ist bei anderen Nematoden schon von früheren Autoren beschrieben worden. Vgl. 1. Meissner, Beiträge z. Anat. u. Phys. v. Mermis albicans. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. X. 1853. 2. Walter, Beiträge z. Anat. u. Phys. v. Oxyur. ormata. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. VIII.

Ganglion, welches auf der dorsalen Seite des Thieres in der Nähe des Afters liegt. In Fig. 9, Taf. III ist dasselbe mit gz 2 bezeichnet. Diese Ganglienzellen haben mit ihren Fortsätzen vermuthlich die Schliessmuskeln des Afters, welche in Fig. 9 mit m. bezeichnet sind, zu versorgen. Alle diese Ganglienzellen sind sehr gross, ihr Durchmesser beträgt ungefähr 0,03 mm.

Weiter habe ich noch multipoläre Ganglienzellen von gleicher Grösse aufgefunden, welche in Fig. 9, Taf. III mit gz 3 bezeichnet sind. Dieselben scheinen mit ihren Fortsätzen die Hautpapillen P in Fig. 9, Taf. I zu versorgen, denn an der Basis dieser Papillen, welche Fortsätze der Seitenlinien sind, traf ich, wie in der Figur zu ersehen ist, eine Ganglienzelle liegend an. Die beiden Hautpapillen P in Fig. 9, Taf. I sind kuppelförmige Erhebungen der Seitenlinien, welche hier die Cuticula durchbrechen und etwa 0,1 mm. von der Schwanzspitze entfernt liegen.

Beim männlichen Thiere finden wir eine Anhäufung von unzweifelhaften Ganglienzellen in der Nähe der Kloake und der Spicula.

Ein Querschnitt durch das hintere Ende (Fig. 5, Taf. III) orientirt am besten über die Lage dieses Ganglion. Es liegt mit seinen Zellen zwischen Darm (D.), ductus ejaculatorius (Dej) und den Spiculis (Sp).

Auch in Fig. 6, Taf. III erkennen wir dieses Ganglion. Hier ist es mit gz bezeichnet. Diese Zeichnung stellt einen Längsschnitt durch das hintere Ende vor, welcher die Bursa (B) und das Spiculum (Sp) trifft.

Gestalt, Grösse und Form der Zellen, sowie deren charakteristische Färbung stimmen ganz überein mit den grossen Ganglienzellen des Schlundringes.

Eine zweite Anhäufung von kleinen, meist spindeligen Ganglienzellen liegt an der Basis der Bursa, da wo die Rippen sich von den Seitenlinien aus in diese erstrecken. Diese Zellgruppe ist in Fig. 6, Taf. III mit z bezeichnet.

Ueber den Bau der in der dorsalen und ventralen Längslinie verlaufenden Nerven lässt sich nicht viel aussagen. Dieselben sind in das Gewebe der Medianlinien eingebettet. Hier und dort lassen sich auch Ganglienzellen in ihnen unterscheiden. In Fig. 16, Taf. III ist m die ventrale Medianlinie, N. eine Ganglionzelle, n eine Nervenfaser. Der ventrale Nerv ist stets besser entwickelt, als der in der dorsalen Medianlinie liegende.

V. Der Darmkanal.

Derselbe stellt einen in seinen einzelnen Abschnitten verschieden weiten und verschiedenartig gebauten Schlauch dar, welcher mit dem Munde am vordersten Ende des Thieres beginnt und sich, ohne wesentliche Windungen zu machen, durch den Körper hindurchzieht,

---

1857. 3. Leuckart, l. c. 4. Bütschli, Beiträge z. Kenntniss des Nervensystems der Nematoden. Archiv f. mikrosk. Anatomie. Bd. X. 5. Schneider beschreibt dieselben nicht.

um beim Weibchen etwas vor der Schwanzspitze ventralwärts, beim Männchen gemeinschaftlich mit dem Geschlechtsapparate in einer Kloake zu enden.

Vom antogenetischen Gesichtspunkte aus können wir am Darme drei Abschnitte unterscheiden, nämlich:

1. den Vorderdarm, welcher aus dem Stomdaedaeum des Embryo hervorgeht, und dessen Epithel ectodermalen Ursprunges ist;
2. den Mitteldarm, welcher aus dem Mitteldarm (Mesenteron) des Embryo hervorgeht, und dessen Epithel entodermalen Ursprunges ist;
3. den Enddarm, welcher aus dem Proctodaeum des Embryo hervorgeht, und dessen Epithel aus dem Ectoderm herstammt.

A. Der Vorderdarm (Oesophagus, Schlund).

Der Vorderdarm beginnt mit der Mundöffnung. Dieselbe wird gestützt durch einen allseitig geschlossenen Ring, welcher etwa wie ein Becken gestaltet ist, dessen Boden man sich herausgenommen vorzustellen hat. Die Substanz dieses Ringes, den übrigens Müller[1]) bereits gesehen, aber nicht genauer beschrieben hat, ist chitinartig und steht in unmittelbarer Verbindung mit der inneren und äusseren Begrenzungsschicht des Vorderdarmes.

Die Körperwand umgiebt die Mundöffnung in Gestalt eines flachen Wulstes, der nach Müller's Angaben nach der Bauchseite offen steht.

Nach meinen Untersuchungen ist dies jedoch nicht der Fall, sondern der die Mundöffnung umgebende Wulst ist allseitig geschlossen.

Wie andeutungsweise am frischen oder in Glycerin conservirten Thiere, ganz deutlich aber an gefärbten Längsschnittpräparaten zu sehen ist, ziehen sich Muskelfasern von der inneren Fläche der Körperwand in schräger Richtung nach vorn an den Mundring, deren Contraction ein Oeffnen des Mundes zur Folge haben muss. Erschlaffen diese Muskelfasern, so wird sich infolge der Elasticität des Mundringes die Mundöffnung passiv schliessen.

Ausser diesem Muskelapparate, der bisher noch nicht beschrieben worden ist, findet sich ein zweites System von Muskelfasern vor, welches als Erweiterer und zugleich Zurückzieher des Schlundes wirken muss. Diese Muskelfasern nehmen ihren Ursprung an der inneren Seite der Körperwand, direct hinter den Muskelfasern, welche zum Mundringe ziehen, und enden an der äusseren Begrenzungsschicht des vorderen Schlundendes.

Fig. 1, Tafel I zeigt uns an einem Glycerinpräparate den Mundring mit seinen Muskeln, Figur 1b, Tafel I ist ein Längsschnitt durch das vordere Körperende. Mit m^1 sind die Muskelfasern bezeichnet, die zum Mundringe ziehen (Erweiterer der Mundöffnung),

1) Die Nematoden der Säugethierlungen und die Lungenwurmkrankheit. Leipzig. 1889.

mit m^2 diejenigen, welche sich an der Aussenfläche des Schlundes anheften (Erweiterer des Schlundes).

Noch deutlicher treten die Muskelfasern auf Querschnitten hervor (vgl. Fig. 2, Taf. I).

Mit Ausnahme eines Erweiterers des Afters habe ich bei unserm Nematoden keine weiteren muskulösen Elemente am Darm entdecken können. Wie weiter unten gezeigt werden soll, sind die sogenannten Radiärfasern des Schlundes nicht als Muskelfasern anzusprechen. Ich stelle mir daher den Act der Nahrungsaufnahme und deren Weiterbeförderung in die hinteren Theile des Darmes folgendermaassen vor: Durch Contraction des Muskelapparates des Mundes und Schlundes wird zunächst der Mund und der Anfangstheil des Schlundes erweitert. Infolgedessen wird die Nahrung, welche aus Bronchialschleim mit suspendirten morphotischen Elementen besteht, angesogen. Lässt die Zusammenziehung der Muskeln nach, so wird sich zunächst der sehr elastische Mundring verengen und die Mundöffnung schliessen. Durch die Elasticitätskraft des Mundringes und der inneren sowie äusseren Wand des Oesophagus wird nunmehr ein Druck auf die im Schlunde liegende Nahrungsflüssigkeit ausgeübt, welcher sich als Welle in dem Mitteldarme fortpflanzt.

Die Aufgabe der Eröffnung des Vorderdarmes fällt ganz entschieden den von mir aufgefundenen, wohlentwickelten Mund- und Schlundmuskeln zu, da ich häufig direct am lebenden Thiere sehen konnte, wie sich der Chitinring des Mundes erweiterte und verengte. Dagegen habe ich niemals, trotz sehr zahlreicher diesbezüglicher Versuche, beobachtet, dass sich die Radiärfasern des Schlundes contrahirt hätten.

An den Mund schliesst sich der Oesophagus an.

Seine Länge beträgt 1,1 — 1,5 mm. Er stellt einen in gerader Richtung verlaufenden, in seinem hinteren Theile leicht bulbusartig aufgetriebenen Schlauch dar, dessen Lumen im Anfangstheile ein gleichseitiges Prisma ist. Contrahirt sich der Schlund, so wölben sich die Prismenflächen in sein Lumen hinein.

In unmittelbarer Verbindung mit dem Mundringe steht die äussere und innere Wandschicht des Oesophagus.

Die äussere Wandung stellt eine hyaline, ziemlich derbe Membran dar, während der Schlund innen von einer Cuticula begrenzt wird.

Wenn wir einen Querschnitt durch den Schlund betrachten, so sehen wir, dass die Wandung eine eigenartige radiäre Streifung besitzt. Diese Streifen inseriren einerseits an der Cuticula, andererseits an der peripheren Membrana propria. Sie sind da, wo sie mit der Cuticula in Verbindung treten, um das Doppelte stärker, wie ein Längsschnitt Fig. 1b, Taf. I zeigt. Bisher fasste man die Wandung des Schlundes als aus radiären Muskelfasern zusammengesetzt auf, zwischen denen sich eine körnige Substanz an einzelnen Punkten angesammelt hat. Ich sehe in der Wandung des Schlundes ein Epithel, dessen Zellgrenzen nicht mehr deutlich erhalten sind, und dessen Zellsubstanz sich in die radiär gestellten Fasern differenzirt hat und in eine zwischen diesen liegende plasmatische Substanz, in

der sich in ziemlich regelmässigen Abständen 0,009 mm. grosse, mehr oder weniger kugelige Zellkerne mit einem sich stark färbenden Nucleolus lagern. Der Inhalt dieser Kerne zeigt ein deutliches feines Netzwerk.

Fig. 8, Taf. I stellt einen Querschnitt durch den Anfangstheil des Schlundes vor. Mit k. sind die Zellkerne bezeichnet; mp ist die membrana propria, c. die Cuticula.

Meine Angabe, dass die Radiärfasern in den Zellen des Oesophagus nicht als Muskelfasern, sondern als die streifig differenzirte Zellsubstanz von Epithelzellen anzusprechen sind, beweist die Entwickelungsgeschichte, indem Bütschli[1]) festgestellt hat, dass die Wandung des Schlundes bei den Embryonen sich aus einem einschichtigen Epithel zusammensetzt. Ferner spricht für meine Annahme der Umstand, dass die Zellen im Anfangstheile des Oesophagus in ganz regelmässigen Abständen von einander liegen.

Je mehr wir uns dem hinteren Ende des Schlundes nähern, desto undeutlicher wird dessen prismatisches Lumen, und desto mehr nimmt die Zahl der hier in unregelmässigen Abständen vertheilten Zellkerne zu, bis deren Zahl auf Querschnitten auf etwa 8 steigt. Zugleich sind die radiären Fasern nicht so dicht gedrängt, wie im Anfangstheile des Vorderdarmes, so dass die eigentliche körnige Grundsubstanz, in der die Kerne eingelagert sind, hier deutlicher zur Anschauung kommt.

Die regelmässige Anordnung der Zellkerne, den Dreiecksmitten entsprechend, hat übrigens schon Schneider[2]) im Schlunde von Oxysoma gesehen.

Im Lumen des Schlundes findet man oft einen körnigen Inhalt (vgl. Fig. 1b, Taf. I), der nicht näher analysirt werden konnte und als aufgenommene Nahrung gelten muss.

B. Der Mitteldarm.

Der Mitteldarm stellt ein Rohr dar, welches in gerader Richtung den Körper durchzieht und durch benachbarte Organe, besonders den gefüllten Uterus, nicht selten ganz platt gedrückt wird. Er besteht aus ganz verschieden grossen, unregelmässig geformten Zellen, welche eine dunkel gekörnte Substanz enthalten, in welche die stets sehr deutlich hervortretenden Zellkerne eingebettet sind.

Die Zellgrenzen habe ich am lebenden Thiere niemals gesehen, wohl aber traten sie, wenn auch nicht sehr deutlich, hervor, wenn ich die mit Osmiumsäure behandelten Thiere untersuchte.

Die Zellkerne ähneln sehr denjenigen des Oesophagus. Ihre Substanz ist deutlich gekörnt und fein gefasert. Sie beherbergen ein bis zwei unregelmässig gelagerte Kernkörperchen. Im Gegensatz zu der hellen Cuticula des Oesophagus, welche wir als eine Fortsetzung des Mundringes kennen gelernt hatten, wird das Lumen des

1) Zur Entwickelungsgesch. d. Cucullanus elegans. Zeitschr. f. wissensch. Zool. XXVI.

2) l. c. p. 192.

Darmes begrenzt durch eine derbe, dunkle Cuticula, die mit Carmin tingirbar ist. Dieselbe zeigt bei Anwendung stärkerer Vergrösserungen eine schon von Kölliker[1]) beschriebene Strichelung, die möglicher Weise von Porenkanälchen herrührt.

C. Der Enddarm (Mastdarm).

Der Enddarm ist vom Mitteldarm deutlich durch eine ringförmige Einschnürung abgesetzt. Dieselbe kommt dadurch zu Stande, dass sich das Epithel des Mitteldarmes nach innen in Gestalt eines Wulstes hervorwölbt. (Fig. 9, Taf. I M. = Mitteldarm, E. = Enddarm.) Dieser ringförmigen Stelle liegen aussen die auch bei anderen Nematoden schon bekannten grossen Zellen, welche ich weiter unten beim Nervensystem beschreiben werde, dicht an.

Das Epithel des Mitteldarmes setzt sich nicht in den Enddarm fort, sondern hört unmittelbar nach Bildung des Wulstes auf, und es besteht der Enddarm nur aus einer Cuticula, welche an der Afteröffnung direct in die Cuticula des Körpers übergeht, wie aus Fig. 9, Taf. III hervorgeht. Diese Figur stellt einen Längsschnitt vor; mit M. ist der Mitteldarm, mit R. das Rectum bezeichnet; bei A. liegt die Afteröffnung, welche auf unserer Abbildung durch Excremente verstopft ist.

Sehr in die Augen fallend ist der Muskelapparat des Afters beim weiblichen Thiere, den ich zuerst bei Strong. micrurus gesehen zu haben glaube; wenigstens finden wir denselben in den sich speciell mit unserem Wurme beschäftigenden Arbeiten nicht erwähnt. Mit m. sind die Muskelfasern bezeichnet, welche ihren Ursprung an der dorsalen Körperwand nehmen und sich an der ventralen Körperwand anheften.

Das Recht, diese Fasern als Muskelfasern zu bezeichnen, leite ich daher, dass die Afteröffnung bald eng geschlossen, bald weiter geöffnet ist und dem entsprechend diese Fasern bald ausgestreckt, bald contrahirt angetroffen werden. Dieselben lassen, trotz ihres geringen Durchmessers, eine feine Längsstreifung erkennen; öfters traf ich, einzelnen Fasern dicht anliegend, die sich sehr schwach färbenden Muskelbildungszellen an.

VI. Der Geschlechtsapparat.

A. Der weibliche Geschlechtsapparat.

Derselbe besteht aus zwei Röhren, die in der Nähe der Körpermitte sich vereinigen und durch einen kurzen Gang, die Vagina, in einem von zwei Lippen umgebenen Porus, der Vulva, nach aussen münden.

Die sehr kurze Vagina (V. in Fig. 1, Taf. II) setzt sich in zwei Schläuche fort, von denen der eine nach dem Vorderende, der andere

1) Verhandlungen der physik.-med. Gesellsch. in Würzburg. Bd. VIII. S. 42. Ueber secundäre Zellmembranen.

nach dem Hinterende des Körpers zu verläuft. Hier angekommen, biegen beide Schläuche um und laufen, sich allmählich verschmächtigend, zurück bis über den Genitalporus hinaus, um hier blind zu enden.

Als Uterus (U. in Fig. 1, Taf. II) ist der auf die Vagina folgende Theil der Geschlechtsröhre zu bezeichnen. Hier geht er über in einen besonders gebauten Theil, welcher der Samentasche (SB. in Fig. 1) bei anderen Nematoden entspricht. An die Samentasche schliesst sich unmittelbar der Abschnitt der Geschlechtsröhre an, in welchem sich die Eier bilden, die eigentlichen Eiröhren oder Eischläuche.

a. Die Eischläuche.

Dieselben werden von ihrer Mündung in die Samentasche bis zum blinden Ende von einem Epithel ausgekleidet, dessen Bau in den einzelnen Abschnitten der Eischläuche sehr verschieden ist. Im Endabschnitte der Ovarialschläuche setzt sich dieses Epithel in die die Eizellen bildende Substanz fort. Ferner wird die Wandung hergestellt durch eine glasig-helle, structurlose, diesem Epithel aufliegende Membran.

Präparirt man die Genitalröhre eines in Glycerin conservirten Thieres frei, was ohne Schwierigkeit geschieht, und untersucht man hierauf mikroskopisch, so sieht man im blinden Ende der Eischläuche den auch bei anderen Nematoden schon längst beschriebenen grossen Zellkern, welcher in einer hellen, fein gekörnten protoplasmatischen Substanz eingebettet liegt.

Die weiteren feineren anatomischen Verhältnisse sind am besten unter Zugrundelegung von Quer- und Längsschnitten, sowie der schematischen Totalansicht Fig. 1, Taf. II zu schildern.

Fig. 2, Taf. II zeigt uns einen Längsschnitt durch das blinde Ende eines Eischlauches. Mit k^1 ist der etwa 0,008 mm. grosse Kern bezeichnet, in dem wir ein dunkles Kernkörperchen erblicken. Er liegt in dem fein granulirten Protoplasma P., welches das blinde Ende des Schlauches einnimmt und sich in das Wandepithel fortsetzt. Eine nach diesem Protoplasma zu convexe Linie trennt dasselbe von einer Anhäufung kreisrunder Zellkerne (k^2) mit grossen Kernkörperchen. Diese sind dicht gedrängt in eine feinkörnige Grundsubstanz eingebettet.

Ein Querschnitt durch diesen Theil des Schlauches, in der Höhe der Linie ab in Fig. 2, Taf. II geführt, zeigt, dass der centrale Theil frei von diesen Kernen bleibt. (Fig. 7, Taf. I Ov.)

Diese centrale, kernfreie Plasmamasse setzt sich in den weiteren Abschnitten in die Rhachis fort, während sich um die Zellkerne herum allmählich ein Protoplasma abgrenzt, so dass man jetzt von jungen Eizellen sprechen kann, die alle im Centrum mit der Rhachis zusammenhängen. Sie nehmen allmählich die Gestalt von cylinderförmigen Zellen an, welche radiär um die Rhachis angeordnet sind. Ihr Kern liegt mehr in dem keulenartig angeschwollenen Theile der Zellen.

Die Rhachis nimmt etwa die Hälfte des umgebogenen Endtheiles

des Eischlauches ein. Sie besteht aus zwei scharf von einander abgegrenzten Substanzen, nämlich einer die Axe bildenden helleren und einer diese umgebenden dunkleren Substanz (Fig. 7, Taf. I R.). Eine Uebersicht über den histologischen Bau des ganzen Genitalschlauches gewinnen wir durch Fig. 1, Taf. II. Diese Zeichnung ist zusammengestellt aus einer Reihe von Quer- und Längsschnitten durch die betreffenden Körperabschnitte. Die Querschnitte, welche für diese halbschematische Zeichnung verwendet wurden, sind mit Fig. 3, 4, 5 und 6 in Taf. II bezeichnet.

In Fig. 1 ist k. der grosse Zellkern des blinden Endes des Eischlauches; darauf folgen die Zellkerne Z^1, die sich im weiteren Verlaufe mit Protoplasma umgeben (Z^2). Es sind auf diese Weise keulenförmige Zellen entstanden, welche um die Rhachis (R.) gelagert sind.

Diese Zellen schnüren sich ab und werden zu den kugeligen bis elliptischen Eizellen E., welche zunächst noch hüllenlose Zellen vorstellen. Im weiteren Verlaufe des Eileiters sehen wir eine Membran um diese Zellen auftreten, und die fertigen Eier liegen neben und hinter einander, indem sie sich häufig gegenseitig etwas abplatten, im Eischlauche.

Die Eizellen lassen sich unverändert, d. h. mit ihrem grossen Keimbläschen und Keimfleck, bis in das Ende der Samentasche S. verfolgen, woselbst nach Bildung der Richtungskörper die Befruchtung vor sich geht.

Der Uterus U. zeigt uns dann bis zur Vagina V. die reifen Eier in den verschiedenen Furchungsstadien. In der Nähe der Vagina treffen wir die reifen Embryonen an.

Nach Müller's Angabe findet neben dem von mir beobachteten Austritt lebender Embryonen oft auch die Entleerung von Eiern statt, welche sich noch in Stadien der Furchung befinden; er traf solche im Bronchialschleim an.

Der Bau der Wandung der Geschlechtsröhre ist sehr verschieden.

In dem Abschnitte des Eileiters, wo die Eier noch in Verbindung mit der Rhachis stehen, lässt sich ein Belag abgeplatteter Zellen nachweisen, deren Kerne (siehe Längsschnitt 7, Taf. II) nach innen deutlich hervorragen, während die plattenförmig ausgebreitete Zellsubstanz nur schwer erkennbar ist. Je weiter wir in den Eileiter hinaufkommen, desto mehr nehmen die Zellen der Wandung an Grösse zu. Kurz vor der Umbiegungsstelle aber wird diese Grössenzunahme der Zellen so bedeutend, dass wir endlich auf kubische Zellen mit Kern und Kernkörperchen kommen, wie sie in Fig. 3, Taf. II dargestellt sind.

Etwa in der Mitte der Samenblase haben diese Zellen ihre bedeutendste Grösse erreicht. Von dort an nehmen sie wieder an Grösse ab, und schon im Anfangstheile der Uterus sind sie so stark abgeplattet, dass wir nur noch ein ganz flaches Epithel vor uns haben. (Fig. 6, Taf. II.)

Die Fläche jeder kubischen Zelle trägt auf der dem Lumen der Samenblase zugekehrten Seite einen Besatz von Borsten, welche sich in ihrer Gesammtheit wie ein Reusenapparat ausnehmen. Die ein-

zelnen Borsten sind alle schräg nach der Vagina zu gerichtet. Sie sind am längsten an der engsten Stelle der Samenblase. Von dort nimmt ihre Länge ab bis in den Anfangstheil des Uterus, wie die Querschnitte Fig. 3, 4 und 5, Taf. II beweisen, welche durch die Samenblase und den Eileiter geführt sind.

Fig. 8, Taf. II zeigt eine Zelle der Samenblase isolirt mit ihrem starken Borstenbesatz und dem kugeligen Zellkerne in der sich stets stark färbenden Zellsubstanz.

b. Der Uterus.

Im Uterus entwickeln sich die reifen Eier bis zum Embryonenstadium. Durch die Vaginalöffnung dringen die Spermatozoen in ihn ein, die nach den Samenblasen wandern, deren Reusenapparat anscheinend die Aufgabe hat, die Spermatozoen in ihrer weiteren Wanderung aufzuhalten, da die einzelnen Reusen so angeordnet sind, dass sie den Spermatozoen schräg entgegen gerichtet sind, so dass diese zwischen ihnen haften bleiben. Dadurch wird in der Samenblase die Befruchtung ermöglicht.

Die Wandung des Uterus besteht, wie bereits gesagt, aus einem einschichtigen Plattenepithel. (Fig. 6, Taf. IIz.)

c. Die Vagina.

Die unpaare Vagina stellt ein gering gebogenes Rohr dar, welches an der Mündung nach aussen durch zwei flache, wulstartige Lippen (Vulva) begrenzt wird.

Die Oberfläche des Epithels, durch welches die Wandung der Vagina hergestellt wird, trägt zottenartige Fortsätze, die, besonders wenn die Vagina frei von Sperma und Eiern ist, deutlich zu erkennen sind.

Hier und dort trifft man die Vagina durch einen Pfropf verschlossen an, der möglicher Weise als ein Product dieser Zellen anzusprechen ist.

B. Der männliche Geschlechtsapparat.

Der männliche Geschlechtsapparat besteht aus einem den Körper durchziehenden unpaaren Rohre, in dem sich verschiedene Abschnitte unterscheiden lassen.

a. Der Hoden.

Dem Endabschnitte des weiblichen Geschlechtsschlauches, dem Ovarium, entspricht beim männlichen Thiere der Hoden.

Derselbe besteht aus einer structurlosen, durchsichtigen Membran, die ihn nach aussen abgrenzt.

In seinem blinden Ende findet man einen grossen Zellkern mit Kernkörperchen in fein granulirtem Protoplasma liegen, gerade wie dies auch im Ovarium der Fall ist. Unterhalb, in einer gewissen Entfernung davon, treffen wir auf eine Anhäufung kleiner Zellkerne (Fig. 12, Taf. II), die sich im weiteren Verlaufe des Hodenrohres

mit einem Protoplasma umgeben und centralwärts in einer Rhachis zusammenhängen.

Ausser der Cuticula wird der Hodenschlauch ausgekleidet von einem sehr zarten Epithel, das nur schwierig näher zu analysiren ist.

b. Der Samenleiter.

Auf das Hodenrohr folgt ein zweiter Abschnitt, in dem sich die einzelnen Zellen von der Rhachis abgelöst haben und zu je 4 auf eigenthümliche Weise zusammenhängen (Fig. 12 und 13, Taf. III). Jede dieser Zellen zeigt einen deutlichen 0,004 mm. grossen Kern mit Kernkörperchen und besitzt eine annähernd kugelige Gestalt. Jede Zelle ist mit einem kleinen Stiele versehen. Diese vier Stiele stehen durch ein Zwischenstück, welches in Fig. 13 mit z bezeichnet ist, in Zusammenhang, wie dies Munk[1]) bereits bei Ascaris megalocephala beobachtet hat.

In Fig. 11, Taf. III finden wir Spermatoblasten nach Behandlung mit Sublimat und Färbung mit Borax-Carmin, wodurch Kern und Kernkörperchen deutlich hervorgetreten sind. Die in Fig. 13, Taf. III abgebildeten Spermatoblasten sind vermittelst der Camera nach einem frischen Präparate gezeichnet.

Die Wandung des Samenleiters gleicht der des Hodens, indem sie noch immer aus Plattenepithel besteht.

c. Die Samenblase.

Als vesicula seminalis können wir den dritten, bei weitem den grössten Theil des männlichen Geschlechtsschlauches ausmachenden Abschnitt beschreiben.

Die Samenblase zeichnet sich auch durch ihren grossen Durchmesser im Vergleich zum Darme aus, wie der Querschnitt Fig. 8, Taf. III zeigt, wo SL. die Samenblase und D. den Darm vorstellt. Die Wandung ist in diesem Abschnitte ungemein verdickt. Im Anfangstheile der Samenblase sind die Wandungszellen bis 0,07 mm. hohe blasige, annäherend kubische Gebilde. Die Zellsubstanz setzt sich aus einem Netzwerke zusammen, in dem, etwa in der Mitte der Zelle, der 0,01 mm. grosse Kern mit deutlichem Kerngerüst und einem 0,003 mm. grossen, sich mit Carmin stark färbenden Kernkörperchen liegt (Fig. 7, Taf. III).

In diesem Abschnitte treffen wir bereits vollständig ausgebildete Samenkörperchen.

Der blasige Bau der Zellen reicht kaum bis zur Hälfte der Samenblase, indem die Zellen des übrigen Theiles derselben frei von Vakuolen sind, wie es Fig. 8, Taf. III zeigt. Nach dem Ende zu wird das Lumen der Samenblase enger; endlich geht dieselbe in den ductus ejaculatorius über, welcher sich in die Kloake öffnet.

d. Der Ausspritzungsgang.

Derselbe stellt ein Rohr dar, dessen Lumen etwa 0,02 mm. im Durchmesser beträgt. Muskelfasern sind weder in diesem Abschnitt,

1) Ueber Ei- u. Samenbild. u. Befruchtung bei den Nematoden. Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. IX.

noch in den übrigen Theilen der Wandung des Hodenschlauches nachweisbar. Die Ejaculation des Samens scheint daher durch die Contraction des Hautmuskelschlauches und den dadurch hervorgerufenen Druck auf den Ausspritzungsgang bewerkstelligt zu werden.

Die Spicula von Strong. micrurus sind bislang nur in oberflächlicher Weise beschrieben; auch der letzte Bearbeiter, Müller[1]), hat dieselben nicht richtig geschildert.

Ich habe sie am lebenden Thiere, sowie auch an Querschnitten studirt.

Sie sind schon makroskopisch als braune oder schwarze Pünktchen zu erkennen. Ihre Länge beträgt 0,2 mm., ihre Breite 0,02 mm. Sie sind keineswegs, wie Müller angiebt, „in der Mitte verdickte Platten, welche eine Hohlrinne bilden", sondern Röhren, wie Querschnitte (Fig. 5, Taf. III) unzweifelhaft erkennen lassen. Sie zeigen eine schwache Krümmung, und ihrem vorderen Ende genähert findet sich ein hakenförmiger Fortsatz (Fig. 4, Taf. III f.), welcher vermuthlich bei der Begattung eine Rolle spielt. Der der Kloake zugewendete Endtheil ist mit einer glasig-hellen Kuppe überzogen (Fig. 4, Taf. III k.), während das Spiculum selbst eine tiefbraune Farbe und eine ziemlich grobkörnige Structur besitzt.

Dorsalwärts von den Spiculis liegt ein, auch von Müller übersehener, kissenartiger, hellbraun gefärbter Stützapparat, welcher ebenfalls eine ziemlich grobkörnige Structur zeigt (Fig. 4, Taf. III st.).

Eine besondere Structur in der durchsichtigen zarten Spiculatasche habe ich nicht wahrnehmen können.

Mit der Scheide der Spicula stehen zwei Muskelmassen in Verbindung, ein Protractor und Retractor spiculorum. Der letztere entspringt auf der Rückenfläche und besteht aus zahlreichen, langen Fasern (Fig. 15, Taf. III r.). Der Protractor (p) entspringt mit sehr zarten Fasern rings um die Basis der Bursa herum und endet an der Spiculatasche.

Die Bursa mit ihren Rippen ist schon von Scheider richtig beschrieben worden, und fügt auch Müller dieser Beschreibung nichts Wesentliches hinzu.

Sie setzt sich zusammen aus einem zarten cuticularen Gewebe. Die Rippen selbst sind Fortsetzungen der Subcuticula, wie aus Fig. 6, Taf. III, einem Längsschnitt durch das hintere Ende, ersichtlich ist; sie färben sich mit Carmin auch in derselben Weise wie diese letzteren.

Vor allen anderen Strongyliden ist unser Nematode dadurch ausgezeichnet, dass die Mittelrippen völlig mit einander verschmolzen sind und die Hinterrippen drei deutliche Einkerbungen an der Spitze besitzen. Die Mittelrippen sind einfach, die Hinterrippen getrennt. Die Enden sämmtlicher Rippen sind kolbenartig verdickt (Fig. 15, Taf. III).

Die Spermatozoen treffen wir, wie bereits erwähnt, in der Samenblase in vollständig reifem Zustande an. Sie gleichen in jeder Hinsicht denjenigen Samenzellen, welche sich im weiblichen Ge-

1) l. c. p. 43.

schlechtsapparate vorfinden, so dass ich berechtigt bin, anzunehmen, dass sie bei der Befruchtung schon vollständig ausgebildet in die weiblichen Thiere entleert werden.

Sie besitzen eine zuckerhutförmige Gestalt und färben sich nach Conservirung in Sublimat mit Carmin rosa, ohne dass aber ein Zellkern an ihnen deutlich hervorträte. Nach van Benedens[1]) Darstellung der Spermatozoen von Ascaris megalocephala, die in ihrer Gestalt mit denen von Strong. micrurus ganz übereinstimmen, liegt ein kugeliger Kern in der convexen Basis. Ich habe, trotz der verschiedensten Behandlungsweisen, weder am frischen noch am conservirten Material einen färbbaren Zellkern nachweisen können.

Auf Querschnitten sieht man, wie sich der periphere Theil der Samenzelle vom centralen dunkel abhebt; das Gleiche kann man an frischen Spermatozoen wahrnehmen. Nach Leuckart[2]) wäre die sich dunkel abhebende Peripherie als umgewandelter Zellkern anzusprechen, eine Deutung, die durch van Beneden ihre Berichtigung erfahren hat. Die central gelegene helle, fettglänzende Substanz und die periphere, feinkörnige Substanz, die sich in die Basis des zuckerhutförmigen Spermatozoons fortsetzt, sind lediglich als Differenzirungen der Zellsubstanz anzusprechen. (Vergl. Fig. 12, Taf. III; p. = periphere, körnige Schicht, c. = centrale fettglänzende Schicht.)

Uebersicht der Resultate.

1. Der chitinöse Mundring ist allseitig geschlossen. Die Erweiterung des Mundes, sowie des Oesophagus wird hauptsächlich bewirkt durch zwei Muskelapparate, welche sich am Mundringe und an der äusseren Wand des Schlundes inseriren, und die als „Erweiterer der Mundöffnung“ und „Erweiterer des Schlundes“ zu bezeichnen sind.

2. Die radiären Fasern des Schlundes stellen nicht Muskelfasern dar, sondern sind als Differenzirung in der Zellsubstanz des Schlundepitheles aufzufassen.

3. In dem ganzen Verlaufe der männlichen wie weiblichen Geschlechtsröhre ist ein zelliger Bau der Wandung nachweisbar.

Speciell die Wandung der Samenblase besteht aus einer Schicht kubischer Zellen, welchen nach dem Lumen der Samenblase zu ein Reusenapparat aufliegt, dessen einzelne Borsten schräg nach der Vagina zu gerichtet sind.

Die Wand der Vagina wird von einem einschichtigen Zottenepithel hergestellt.

---

1) Recherches sur la maturation de l'oeuf, la fécondation et la division cellulaire. Arch. de biolog. Bd. IV. Paris 1883.

2) l. c. p. 83.

Die beiden Spicula sind röhrenartige Gebilde, deren hintere Spitze mit einer glasig-hellen Kuppe versehen ist, und welche in je einer zarten, durchsichtigen, bindegewebsartigen Tasche liegen.

Die Rippen der Bursa sind Fortsetzungen der Subcuticula.

4. Die vier Längslinien sind als Wucherungen der Subcuticula, d. h. der Epidermis, zwischen den vier Muskelfeldern aufzufassen. In den Seitenlinien finden wir das Wassergefässsystem mit seinen Verzweigungen, welche in die Subcuticula eindringen, in den Medianlinien den Rücken- und Bauchnerv. Mit den Seitenlinien in Verbindung stehen die Subcuticularanhänge (Kopfdrüsen, Speicheldrüsen der Autoren). Unmittelbar über der Verschmelzungsstelle dieser Drüsen mit den Seitenlinien liegt die Verbindungsbrücke, in der die beiden Wassergefässe verschmelzen und durch einen ganz kurzen Vereinigungsgang unterhalb des Schlundringes auf der ventralen Seite durch den Excretionsporus nach aussen münden.

5. Der Hautmuskelschlauch wird durch die vier Längslinien in vier Muskelfelder getheilt. Jedes Muskelfeld besteht aus zwei mit einander verschmolzenen Muskelzellen, deren contractile Substanz in Gestalt von Längsfibrillen auf der der Körperwand zugekehrten Seite ausgeschieden worden ist.

Am männlichen Geschlechtsapparate lässt sich ein Protractor und ein Retractor spiculorum nachweisen.

6. Vom Centralnervensystem, dem Schlundringe, zweigen sich wie bei den grossen Nematoden nach dem Kopf- und Schwanzende Nerven ab, in deren Verlaufe grosse Ganglienzellen eingelagert sind. Die vom Schlundringe nach vorn zu abgehenden 6 Nerven finden wir in den Seitenlienien und Submedianlinien, die nach hinten zu abgehenden in den Medianlinien.

Ganglienzellenanhäufungen finden wir ferner am Schlundringe, der Lage der 4 Längslinien entsprechend, in der Nähe der Vulva, am Uebergange des Mitteldarmes in den Enddarm, in der Nähe des Afters und in der Schwanzspitze, in der Gegend der Hautpapillen des Weibchens.

Beim männlichen Thiere sind ferner Ganglienzellenanhäufungen vorhanden in der Nähe der Kloake und der Spicula; ferner liegt ein Packet Ganglienzellen an der Basis der Bursa da, wo die Seitenlinien in die Rippen übergehen.

7. Das Schwanzende des weiblichen Strongylus micrurus besitzt eine leichte kuppelartige Verdickung der Cuticula.

Erklärung der Tafeln.

Die Bezeichnungen beziehen sich auf ein Hartnack'sches Mikroskop und zwar Object. 7, Ocul. 3. Die Zeichnungen wurden, wo nicht anders angegeben, bei ausgezogenem Tubus angefertigt. Sämmtliche Figuren beziehen sich auf Strongylus micrurus.

Tafel I.

Figur 1. Vorderes Körperende (Glycerinpräparat). M. Mundöffnung. — R. Mundring. — m^1. Muskelfasern.

Figur 1b. Längsschnitt durch die Mundöffnung und den Schlund. [Eingesch. Tubus.] R. Mundring. — M. Mundöffnung. — m^1. u. m^2. Muskelfasern zur Erweiterung des Mundes und Schlundes. — Oe. Oesophagus.

Figur 2. Querschnitt durch den Mundring. M. Mundöffnung. — R. Mundring. — m^1. Erweiterer des Mundes.

Figur 3. Querschnitt in der Höhe von ab in Fig. 6 [Eingesch. Tub.] Dr^1. und Dr^2. Subcuticularanhänge. — Dm. Darm. — L. Uterus. — E. Eischlauch. — SL^1. und SL^2. Seitenlinien. — WG. Wassergefäss. — c. Cuticula. — D. Dorsalseite. — V. Ventralseite.

Figur 4. Querschnitt durch die Mündungsstelle der Subcuticularanhänge in die Seitenlinien [Eingesch. Tub.]. Dr. Subcuticularanhänge. — Oe. Oesophagus. — WG. Wassergefäss.

Figur 5. Querschnitt durch die Verbindungsbrücke der Seitenlinien [Eingesch. Tub.]. B. Verbindungsbrücke. — G. Wassergefäss. — Dr. Subcuticularanhänge. — DL. dorsale, VL. ventrale Längslinie. — M. Muskelfeld. — WG. Wassergefäss. — SL. und SL^2. Seitenlinien. — Oe. Oesophagus.

Figur 6. Situspräparat in Glycerin zur Demonstration der Subcuticularanhänge, der Verbindungsbrücke der Seitenlinien, des Excretionsporus (derselbe ist etwas schematisch dargestellt) und des Schlundringes N. [Starke Lupenvergrösserung.]

Figur 7. Querschnitt in der Gegend des Anfangstheiles des Mitteldarmes [eingesch. Tub.]. Dm. Darm. — E. Eileiter. — R. Rhachis. — U. Uterus. — Ov. Ovarium. — c. Cuticula. — SC. Subcuticula. — m. Längsmuskelschicht. — SL^1. und SL^2. Seitenlinien. — WG. Wassergefäss. — D. Dorsalseite. — V. Ventralseite.

Figur 7b. Querschnitt in der Höhe des Excretionsporus der Wassergefässe [Eingesch. Tub.]. Oe. Oesophagus. — B. Verbindungsbrücke. — WG. Wassergefäss. — PE. Excretionsporus. — VM. ventrale Medianlinie. — SL^1. und SL^2. Seitenlinien. — AG. Fortsetzung der Brücke.

Figur 8. Querschnitt durch den Schlund Mp. Membrana propria des Schlundes. — c. Innencuticula. — k. Zellkern.

Figur 9. Situspräparat des hinteren Endes eines weiblichen Thieres in Glycerin (starke Lupenvergrösserung). M. Mitteldarm. — E. Enddarm. — c. Cuticula. — gz^1., gz^2., gz^3. Ganglienzellen. — LS. Seitenlinie. — P. Hautpapillen. — s. Schwanzende.

Tafel II.

Figur 1. Uebersicht über den weiblichen Geschlechtsapparat, entworfen nach Quer- und Längsschnitten (Fig. 3, 4, 5, 6). O. Ovarium. — L. Eileiter. — SB. Samentasche. — U. Uterus. — V. Vagina. — k. Zellkern im blinden Ende des Ovarium. — z^1. Zellkerne bevor, z^2. nachdem sie sich mit Protoplasma umgeben haben. — R. Rhachis. — E. Reife Eier. — Emb. Embryonen. Die Linie ab giebt die Gegend an, welche dem Querschnitte Fig. 3 entspricht; cd. entspricht der Fig. 4, ef. der Fig. 5, gh. der Fig. 6.

Figur 2. Längsschnitt durch das blinde Ende des Ovarium. k^1. Zellkern. — P. Protoplasma. — k^2. Zellkerne.

Figur 3. Querschnitt durch die Samentasche (SB.) und den Eileiter (L.) in der Höhe von ab in Fig. 1.

Figur 4. Querschnitt durch die Samentasche und den Eileiter in der Höhe von cd. in Fig. 1. Mp. Membrana propria. — SB. Samenblase. — E. befruchtetes Ei. — S. Samenzellen. — L. Eileiter.

Figur 5. Querschnitt durch die Samentasche (SB.) und den Eileiter (L.) in der Höhe von ef. in Fig. 1.

Figur 6. Querschnitt durch Uterus und Eileiter in der Höhe von gh. in Fig. 1. U. Uterus. — L. Eileiter. — sp. Spermatozoen. — z. Wandungszelle des Uterus. — E. befruchtete Eier.

Figur 7. Längsschnitt durch den Anfangstheil des Samenleiters. R. Rhachis z. Zellkern des Wandungsepithels. — z^1. keulenförmige Zellen, aus denen sich später die Eier entwickeln.

Figur 8. Eine Wandungszelle der Samentasche zur Demonstration der Reusen und des faserig-körnigen Zellleibes.

Figur 9, 10, 11. Querschnitte durch die Seitenlinien. k. Zellkern. — WG. Wassergefäss. — a. quer durchschnittenes, b. der Länge nach durchschnittenes Wassergefäss. — b^1. Wassergefäss, welches in die Subcuticula eindringt. lm. Längsmuskulatur. — SL. Seitenlinie. — SC. Subcuticula.

Figur 12. Das blinde Ende des Hodens (Boraxcarminfärbung, Glycerinpräparat).

Tafel III.

Figur 1. Querschnitt etwas unterhalb der Mundöffnung. [Eingezog. Tubus.] gz. Ganglienzellen der Submediannerven.

Figur 2. Querschnitt vor dem Schlundringe. gz. Ganglienzellen der Submediannerven, gz^1. Ganglienzellen der Lateralnerven.

Figur 3. Querschnitt durch den Schlundring [Eingezog. Tubus]. Oe Oesophagus. — gz^1. grössere, gz^2. kleinere Ganglienzellen. — F. Nervenfibrillen. — k. Muskelkerne.

Figur 3b. Querschnitt unterhalb des Schlundringes [Eingez. Tubus]. Oe Oesophagus. — gz. Ganglienzellenanhäufungen in den Medianlinien (Wurzeln der Mediannerven), gz^1. Ganglienzellenanhäufungen in den Seitenlinien. — k. Muskelzellkern.

Figur 4. Flächenansicht eines Spiculum nebst Stützapparat. h. Lumen des Spiculum. — k. Kappe der vorderen Spitze. — f. domartiger Fortsatz. — st. Stützapparat. [Eingez. Tubus.]

Figur 5. Querschnitt durch das hintere Ende eines männlichen Thieres. [Eingez. Tubus.] D. Darm. — Sp. Spicula. — Dej. Ductus ejaculatorius. — gz. Ganglienzellen. — SL. Seitenlinien.

Figur 6. Längsschnitt durch das hintere Ende eines männlichen Thieres. [Eingez. Tubus.] B. Bursa. — R. Mittelrippe. — Kl. Kloake. — Sp. Spiculum. — St. Stützapparat der Spicula. — Spt. Spiculatasche. — z. Ganglienzellen. — gz. Ganglienzellen. — DL. dorsale Längslinie.

Figur 7. Querschnitt durch den Theil des Samenleiters, dessen Wandung aus blasigen Zellen hergestellt wird. SB. Samenblase. — D. Darm. — S. Spermatozoen.

Figur 8. Querschnitt durch den Darm und den hinteren Theil des Samenleiters. SL. Samenleiter. — sp. Spermatozoen. — D. Darm.

Figur 9. Längsschnitt durch die Gegend des Afters eines Weibchens. [Eingezog. Tubus.] A. After. — R. Rectum. — M. Mitteldarm. — c. Cuticula. — gz^1., gz^2., gz^3. Ganglienzellen. — m. Erweiterer des Afters. — k. Kothmassen vor dem After.

Figur 10. Längsschnitt durch Hodenzellen (z.) und Rhachis (R.).

Figur 11. Vier Spermatoblasten (Sublimatbehandlung-Borax-Carminfärbung).

Figur 12. Reife Samenzellen nach einem frischen Präparate gezeichnet. a. Ansicht von der Seite, b. Ansicht von oben.

Figur 13. Spermatoblasten, dem lebenden Thiere entnommen.

Figur 14. Längsmuskulatur der Körperwand im Querschnitt. c. Cuticula. — mz. Muskelzellen. — k. Muskelzellkern. — mf. Muskelfibrillen. — sc. Subcuticula. — W. Wassergefäss. — L. Längslinie.

Figur 15. Hinterende eines männlichen Thieres, nach einem lebenden Exemplare gezeichnet. B. Bursa. — st. Stützapparat der Spicula. — sp. Spicula. — d. Darm. — p. Protractor, r. Retractor spiculorum.

Figur 16. Querschnitt durch ein weibliches Exemplar. SB. Samentasche. — D. Darm. — e. Nervenfasern. — N. Ganglienzelle.

Druck von J. B. Hirschfeld in Leipzig.

Fig. 6.

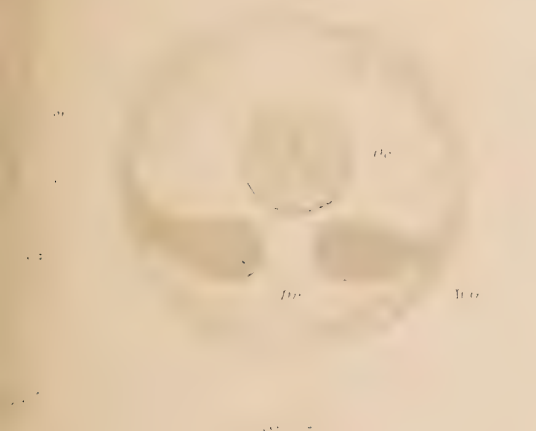


Fig. 6a.

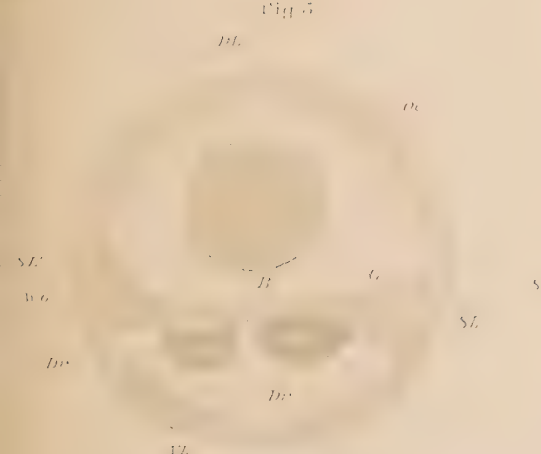


Fig. 5.

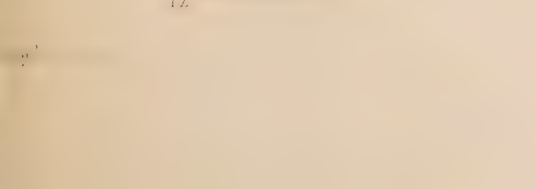


Fig. 6b.

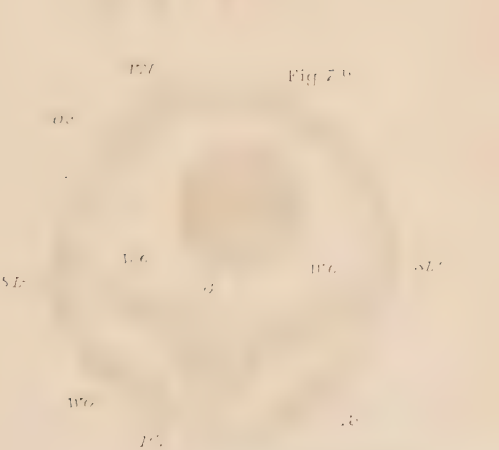


Fig. 7.

Fig. 1
Fig. 2
Fig. 3
Fig. 4

Fig. 3. *(a-b)*

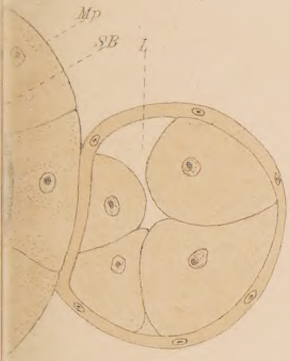


Fig. 5. *(e-f)*

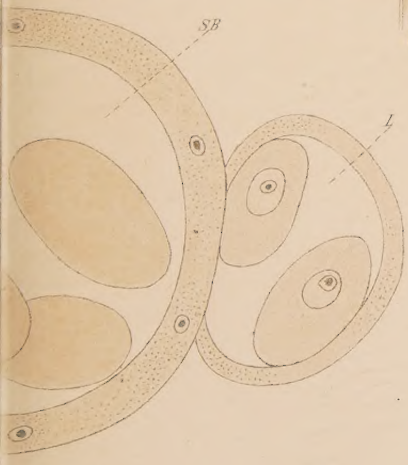


Fig.6. *(g-h)*

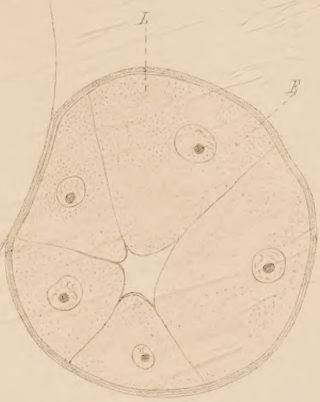


Fig. 9.

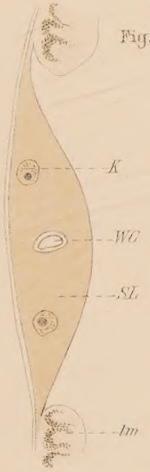


Fig.10.

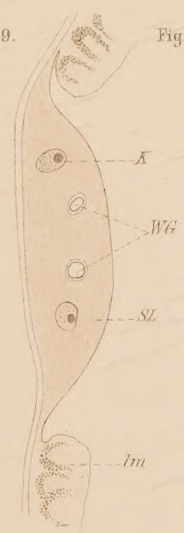


Fig.11.

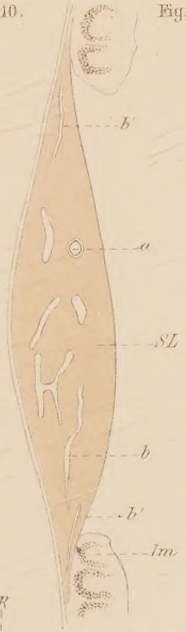
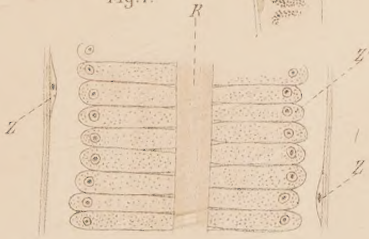


Fig.7.



Vogel in Leipzig

Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig